

追従状態車両への推奨走行情報の提供が運転挙動に及ぼす影響分析

名城大学 学生会員 ○石黒 祥梧

名城大学 正会員 松本 幸正

1. はじめに

我が国では、モータリゼーションの進展に伴い、交通渋滞や車両からの CO₂ 排出量のさらなる増加も懸念されている。その対策の1つとして、ドライバーへの推奨走行情報の提供が考えられる。著者の研究¹⁾においても、車両1台に推奨走行情報の提供を行うことで、無駄な加減速や信号停止時間を減らし、CO₂ 排出量を削減できることを明らかにした。しかしながら、追従車の存在は考慮されていない。

そこで本研究では、複数車両が存在する環境において、追従状態車両に着目し、推奨走行情報の提供が追従車両の運転挙動に及ぼす影響と CO₂ 排出量の削減効果を明らかにする。

現実の車両に信号情報の提供を行った上で運転挙動を捉えることは安全上難しい。そのため、本研究では、ドライビングシミュレータ(以下、DSと記す)を用いて、運転実験を行う。

2. 情報提供システムの構築

図1は、追従車へ情報を提供するためのフローを示している。現在の速度で交差点を通過できない場合において、アクセルを離した時に交差点が通過可能となる場合、『アクセルオフ通過可能』の表示を行う。この情報提供中に減速が十分に行われ、現在の速度で交差点を通過できるようになった時点で、『推奨速度情報』に表示を切り替える。

一方、アクセルを離したとしても通過できない場合は、『アクセルオフ停車時間減少』の情報を提供する。この場合、交差点の手前でブレーキを踏むことになるが、待ち時間の減少が期待できる。

現在の速度で交差点を通過でき、制限速度以下の場合は、『推奨速度情報』として現在速度を表示する。制限速度以上の場合は、情報提供を行わない。

加えて、全ての情報提供の場合において、前車との車頭時間が2秒以内になった時点で追従車への情報を消し、前車に従って走行してもらう設定となっている。

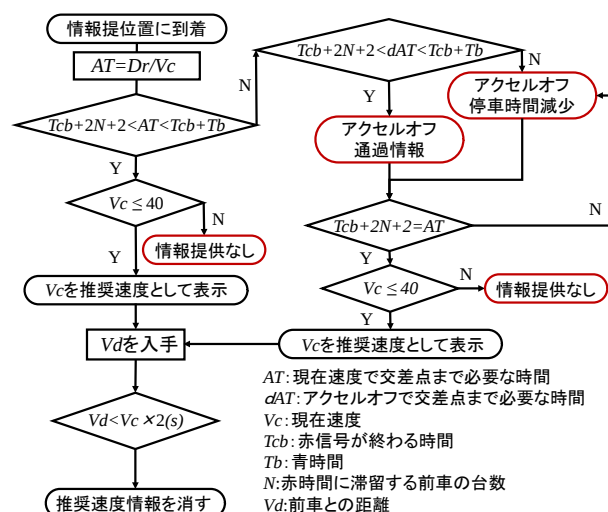


図-1 情報提供システムのフローチャート

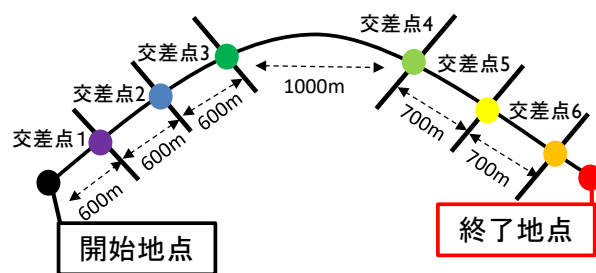


図-2 実験コースの概要

3. 運転実験の概要

実験コースは、図-2に示すように、6つの信号交差点が存在する全長約4,500mのコースである。

DSの運転操作は、実際の車両の運転とは異なる。そのため、被験者には、はじめに、簡易的なコースで練習走行をしてもらった。その後、ダミードライバーを前車として走らせ、その後ろから追従走行の運転実験を行ってもらった。

本実験で用いるダミードライバーは、1台のみを対象として行った実験で、運転挙動を記録した車両である。記録した車両挙動は、情報提供を行った場合と行わなかった場合の2パターンあり、ダミードライバーもこの2種類となる。

被験者には、前車と追従車それぞれへの情報提供の有無の組合せにより、合計4回の運転実験を行っ

てもらった。

運転実験を行う被験者に対しては、以下の3つを指示した。1)制限速度は時速40kmであるが、普段運転しているように走行すること、2)信号は厳守すること。ただし、黄色や赤信号で安全に停止することができないと判断した場合は通過して良いこと、3)交差点は直進すること、である。

4. 実験結果

図-3は、横軸に追従車の速度を、縦軸に前車と追従車の車間距離を取ったものである。この図から、追従車にのみ情報提供を行ったパターンの場合には、追従車の速度が30km/hの時点において車間距離が約80mから100m程度あることが見てとれる。しかしながら、両車に情報提供を行わなかったパターンの場合には、追従車の速度が30km/hの時点において車間距離が約40mから50m程度しかないことが見てとれる。このことから、追従車に情報提供を行うことにより、前車との車間距離が十分に確保できることになり、情報提供による安全性の向上に寄与できていることがわかる。

加えて、前車にのみ情報提供を行ったパターンにおいて、車間距離が約20mから40mと接近しているにもかかわらず、追従車の速度は40km/h近くあることも見てとれる。このことは、情報提供に基づく前車の減速行動に、追従車が即座に反応することができず、高い走行速度のままで車間距離が縮まったと考えられる。前車に減速行動の情報が提供され、かつ、追従車との車間距離が近い場合には、追従車への注意喚起情報の提供が必要なのではないかと思われる。

図-4に、追従車からのCO₂排出量を走行パターン別に示す。この図より、両車に情報提供を行わないパターンと比べると、追従車にのみ情報提供を行ったパターンで約5%、前車にのみ情報提供を行ったパターンで約3.5%、両車ともに情報提供を行ったパターンでは約6%、追従車からのCO₂排出量が削減されていることがわかる。これらのことから、前車または追従車への情報提供によって追従車からのCO₂排出量を削減できることがわかり、その中でも、両車ともに情報提供を行ったパターンが最もCO₂排出量の削減に効果的であることがわかった。

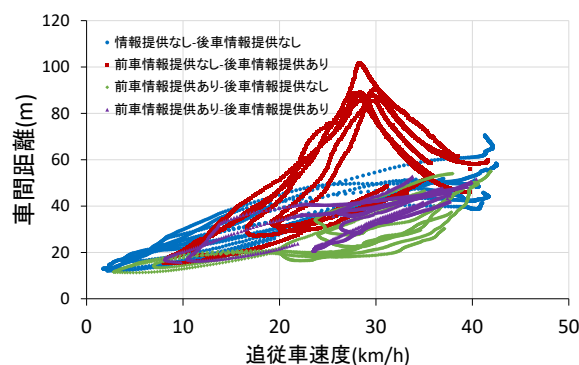


図-3 追従車速度と車間距離の関係

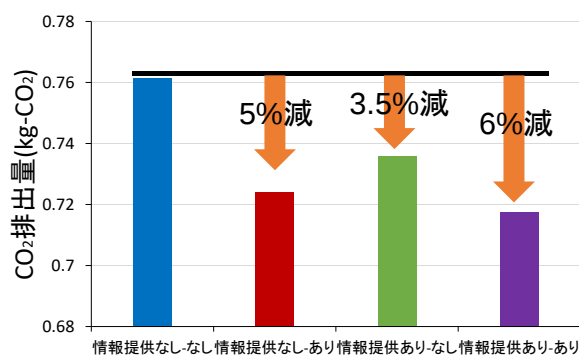


図-4 パターン別のCO₂排出量

5. おわりに

本研究では、複数車両が存在する環境において、追従車両への推奨走行情報の提供が追従車両の運転挙動に及ぼす影響を、ドライビングシミュレータを用いた運転実験より明らかにした。

追従車に情報提供を行うことで、前車との車間距離が十分に確保され、安全性向上に寄与することがわかった。

CO₂排出量に関しては、前車と追従車の両車両に情報提供を行わないパターンと比べて、全ての情報提供パターンにおいて、CO₂排出量の削減効果が見込めることが明らかになった。特に、両車両に情報提供を行うことで、最もCO₂排出量を削減できることがわかった。

今後は、前車も実際に運転してもらいながら、追従状態における情報提供の効果を捉え、さらには、複数の車両が追従状態になるような状態における情報提供の効果ならびにCO₂排出量の削減効果を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 石黒祥梧, 松本幸正: ドライビングシミュレータを用いた異なる情報提供によるCO₂排出量削減効果の定量的把握, 第14回ITSシンポジウム, 2016